

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-118036

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月20日

A 61 B 5/00
H 04 N 7/18

M 8718-4C
Z 7033-5C

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

⑭ 発明の名称 皮膚状態の評価方法およびそれに用いる装置

⑰ 特 願 平1-256656

⑱ 出 願 平1(1989)9月30日

⑲ 発 明 者 島 上 和 則 東京都世田谷区上北沢1丁目20番11号

⑳ 出 願 人 鐘 紡 株 式 会 社 東京都墨田区墨田5丁目17番4号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 西 藤 征 彦

明 細 書

1. 発明の名称

皮膚状態の評価方法およびそれに用いる装置

2. 特許請求の範囲

(1) 皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で得られる皮膚表面拡大撮像を静止画像としてビデオモニタ画面に映し、この画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明暗数を電氣的に読み取って1本の走査線当たりの平均明暗数を求め、予め用意される標準値と上記測定された平均明暗数を比較することによって皮膚のきめの細かさを評価し、得られた評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにしたことを特徴とする皮膚状態の評価方法。

(2) 皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で得られる皮膚表面拡大撮像を静止画像としてビデオモニタ画面に映し、この画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、

上記各走査線上の画像の明暗数を電氣的に読み取って1本の走査線当たりの平均明暗数を求めるとともに各走査線上の暗部面積の総和を演算して1本の走査線当たりの平均暗部面積を求め、上記平均暗部面積を平均明暗数で除した値を、予め用意される標準値と比較することによってしわの太さを評価し、得られた評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにしたことを特徴とする皮膚状態の評価方法。

(3) 皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で得られる皮膚表面拡大撮像を静止画像としてビデオモニタ画面に映し、この画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明暗数を電氣的に読み取ってその数の標準偏差を求めるとともに各走査線当たりの平均明暗数を求め、上記標準偏差を平均明暗数で除した値を、予め用意される標準値と比較することによってきめの整い方を評価し、得られた評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにしたことを特徴とする皮膚状態の評価方法。

(4) 皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で得られる皮膚表面拡大撮像を静止画像としてビデオモニタ画面に映し、この画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明部の輝度レベルを電気的に読み取り、上記輝度レベルを、予め用意される標準値と比較することによつて皮膚の明度を評価し、得られた評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにしたことを特徴とする皮膚状態の評価方法。

(5) 先端部を皮膚表面に押し当てて皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で皮膚表面を拡大撮像しこれを電気信号に変換する撮像ヘッドと、この撮像ヘッド内に照明を与える光源と、上記撮像ヘッドからの電気信号を処理して画像表示信号に変換する画像変換手段を内蔵する本体部と、上記画像表示信号を受けて画像を表示するビデオモニタとを備え、上記本体部において、ビデオモニタに表示される画像を静止化する画像静止手段と、上記静止画像の映る画面上の一部分である単位面積領

域に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を表示する走査線表示手段と、上記走査線が画像の暗部と交差する部分と画像の明部と交差する部分とを2値化して電気的に読み取る読み取り手段と、上記読み取り手段による読み取り結果に対し一定の評価基準に基づいて数値処理を行い皮膚に対する評価を数値として得る数値処理手段と、上記数値処理による処理結果を上記画面上の他の部分に表示する表示手段とを設けたことを特徴とする皮膚状態評価装置。

(6) 上記撮像ヘッドが、対物レンズを内蔵した導光体製の筒状体と、CCD回路を内蔵し上記筒状体の根元側に外嵌されてこれを同軸的に支受する外筒ケーシングと、先端底面中央に開口を有し上記筒状体の先端側に外嵌固定される有底筒状ケーシングと、光源からの光を上記導光体製筒状体の上端面に入光させる光伝送手段とを備え、上記筒状体の下側における光放射面が筒状体の中心軸方向に向かつて光を放射するよう形成されているとともに、上記筒状体の下端開口部内側に、先端

側に向かつて先すばまりの中空円錐台状の反射鏡が取り付けられ、上記筒状体から放射される光が上記反射鏡で反射され底面開口に対し垂直に照射されるようになっていた請求項(5)記載の皮膚状態評価装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、皮膚表面の拡大画像から皮膚の状態を客観的に読み取り、この読み取り結果を標準値と比較して皮膚のきめ細かさ等を評価する方法と、これに用いる装置に関するものである。

(従来技術)

人の肌の状態は、その人の年齢、環境、手入れ方法等によつて千差万別で、その人その人に応じた化粧品を使うことが、美容上重要な課題となる。そこで、最近、化粧品販売店の店頭において、客の皮膚表面をビデオモニタに拡大画像として映し、そのきめ細かさやばさつき度を評価することが行われている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような皮膚の拡大画像を用いた評価は、ビデオモニタの画像を見ながら店員が主観的に行うものであつて、何ら客観的な数値に基づく評価ではない。したがつて、客に対する説得力がいま一つ不十分なものであつた。

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、皮膚の拡大画像に表れる明暗(皮膚の凹凸)を数値化することにより皮膚の状態を客観的に読み取つて評価することのできる方法およびそれに用いる装置の提供をその目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するため、本発明は、皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で得られる皮膚表面拡大撮像を静止画像としてビデオモニタ画面に映し、この画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明暗数を電気的に読み取つて1本の走査線当たりの平均明暗数を求め、予め用意される標準値と上記測定された平均明暗数を比較することによつて皮膚のきめの細かさを評価し、得られ

た評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにした皮膚状態の評価方法を第1の要旨とし、同じく上記ビデオモニタ画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明暗数を電氣的に読み取って1本の走査線当たりの平均明暗数を求めるとともに各走査線上の暗部面積の総和を演算して1本の走査線当たりの平均暗部面積を求め、上記平均暗部面積を平均明暗数で除した値を、予め用意される標準値と比較することによつてしわの太さを評価し、得られた評価結果を上記画面上の他の部分に表示するようにした皮膚状態の評価方法を第2の要旨とし、同じく上記ビデオモニタ画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明暗数を電氣的に読み取ってその数の標準偏差を求めるとともに各走査線当たりの平均明暗数を求め、上記標準偏差を平均明暗数で除した値を、予め用意される標準値と比較することによつてきめの整い方を評価し、得られた評価結果を上記画面上の

他の部分に表示するようにした皮膚状態の評価方法を第3の要旨とし、同じく上記ビデオモニタ画面上の一部分に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を同時に映し、上記各走査線上の画像の明部の輝度レベルを電氣的に読み取り、上記輝度レベルを、予め用意される標準値と比較することによつて皮膚の明度を評価し、得られた評価結果を上記画面の他の部分に表示するようにした皮膚状態の評価方法を第4の要旨とし、先端部を皮膚表面に押し当てて皮膚表面に垂直に照明を当てた状態で皮膚表面を拡大撮像しこれを電気信号に変換する撮像ヘッドと、この撮像ヘッド内に照明用の与える光源と、上記撮像ヘッドからの電気信号を処理して画像表示信号に変換する画像変換手段を内蔵する本体部と、上記画像表示信号を受けて画像を表示するビデオモニタとを備え、上記本体部において、ビデオモニタに表示される画像を静止化する画像静止手段と、上記静止画像の映る画面の一部分である単位面積領域に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を表示する走査線表示

手段と、上記走査線が画像の暗部と交差する部分と画像の明部と交差する部分とを2値化して電氣的に読み取る読み取り手段と、上記読み取り手段による読み取り結果に対し一定の評価基準に基づいて数値処理を行い皮膚に対する評価を数値として得る数値処理手段と、上記数値処理手段による処理結果を上記画面上の他の部分に表示する表示手段とを設けた皮膚状態評価装置を第5の要旨とする。

〔作用〕

すなわち、本発明は、皮膚表面への照明を垂直に行つて拡大画像を得るようにしており、わずかな凹部であつても乱反射が生じて画像が暗くなるように設定されている。そして、上記拡大画像上に、水平方向に平行に延びる複数本の走査線を重ねて映し、この走査線上の明暗を電氣的に読み取って数値化するようにしているため、画面として映し出されている明暗パターンに基づいた客観的な皮膚の評価を行うことができる。しかも、本発明では、得られた評価結果を、直接、上記拡大画

像を映す画像上（例えば画面を9分割した右上部分等）に併せて表示するようにしているため、同一画面を眺めているだけで、自分の皮膚の状態および評価結果を知ることができる。

なお、本発明において、「明暗数」とは、必ずしも明部、暗部の両方を意味するものではない。すなわち、明暗は必ず交互に表れるため、明部数のみ、もしくは暗部数のみを読み取るようにしても、明暗パターンの数値化を図ることができる。

つぎに、本発明を実施例にもとづいて詳細に説明する。

〔実施例〕

第1図は本発明に用いる皮膚状態評価装置を示している。この装置は、その先端開口が皮膚表面に押し当てられる撮像ヘッド20と、本体部21と、ビデオモニタ22とを備えている。なお、23は電源のオン、オフを行う電源スイッチである。

上記撮像ヘッド20は、第2図に示すように、皮膚表面Pに押し当てる先端側を構成する有底筒状ケーシング（以下「先端ケーシング」という）

29と、根元側を構成する筒状ケーシング（以下「根元ケーシング」という）31と、上記2個のケーシング29、31の内周面に両端が連結される筒状体30からなり、上記先端ケーシング29の底面部中央に開口28が開けられている。上記先端ケーシング29は軽量金属（例えばアルミニウム）もしくは通常のプラスチックで形成されており、上記筒状体30の下端部外周面に一体的に取り付けられている。また、上記筒状体30は導光体（例えば特殊なアクリル樹脂）で形成されており、その内部には、下側から順に、細径部を下向きにした円錐台状の反射鏡33、第1の対物レンズ34、第2の対物レンズ35が同軸的に取り付けられている。なお、この筒状体30の下端部は外側がテーバ面30bに形成されており、光がその内部で直角に全反射するようになっている。そして、このテーバ面30bに対応する内側面は光放射面30aに形成されている。したがって、後述するサークルラインライト36によつてこの筒状体30の上端面から入射される光は、筒状体

30内を走行して上記テーバ面30bに当たつて反射し、図中矢印Qで示すように光放射面30aから中心側に向かつて照射され、つぎに反射鏡33によつて反射されて、図中矢印Rで示すように下向きに照射されるようになっている。これによつて、皮膚表面は垂直に照らされるようになる。一方、上記根元ケーシング31は、先端ケーシング29と同様、軽量金属もしくはプラスチックで形成されており、その内部には、下側から順に、サークルラインライト36、CCD回路板37が同軸的に取り付けられている。そして、上記サークルラインライト36には撮像ヘッド20の根元側から光ファイバ38が延びて、本体部21内の光源から光が伝送されるようになっている。サークルラインライト36の光は、すでに述べたように、上記筒状体30の上端面からその内部に入射されるようになっている。なお、CCD回路板37によつて得られる画像信号は、ケーブル39によつて本体部21内に送られる。上記光ファイバ38とケーブル39は、蛇腹状のフレキシブルチ

ューブ40によつて被覆されている。また、上記根元ケーシング31と筒状体30の連結は、筒状体30の側壁上部外側の2個所に設けられた突起41と、外筒ケーシング31の側壁下端部に形成された長穴42（第3図参照）との係合によつてなされており、筒状体30が回動自在になっている。したがって、上記筒状体30を周方向に $\pm 90^\circ$ 回転させると、筒状体30が軸方向に、第3図において矢印で示すように伸縮するようになっている。この伸縮によつて、CCD回路板37の受光部37aと皮膚表面Pとの距離が変化する（例えば $\pm 1.5\text{ mm}$ ）ため、画像のピント調整を行うことができる。

一方、本体部21内には、第4図に示すように、上記撮像ヘッド20内のサークルラインライト36に光を伝送するための光源45と、撮像ヘッド20内のCCD回路板37に指示信号を与えるロジック46およびドライバー47と、上記CCD回路板37からの画像信号を処理する信号処理回路48と、静止画処理手段49とが設けられてい

る。そして、上記信号処理回路48から出力される処理信号は、ビデオモニタ22に送られて画像化されるようになっている。

なお、上記画像は、すでに述べたように、皮膚表面に対し垂直な照明（落射照明）を受けて得られる画像であり、皮膚表面の凹部が乱反射を生じて暗く映り、平面部が明るく映るようになっている。

上記本体部21内の静止画処理手段49を、第5図に基づき詳細に説明する。この静止画処理手段49は静止画スイッチ50を入れることにより作動して静止画面上に走査線を表示する走査線出力手段51と、出力された走査線と皮膚拡大画面の明暗との交差部分のうち暗部の数を数える暗部数読み取り手段52と、上記暗部数読み取り手段52による読み取り結果を演算処理する演算処理回路53と、予め標準データが入力され記憶された記憶手段54と、前記演算処理回路53から出力されに数値信号（実測値）と上記記憶されたデータとを対比する対比手段55とが設けられてい

る。そして、この対比手段55から出力される対比結果を、皮膚状態の評価として視覚的に表示する表示手段56が、ビデオモニタ22の画面右上(第6図参照)に設けられている。

上記走査線出力表示手段51による走査線表示は、第6図に示すように、ビデオモニタ画面を縦横それぞれ3等分して得られる9分割画面のうちの中央画面に、水平方向に延びる10本の平行な走査線57を表示することによって行われる。そして、上記走査線57は、2値化処理によって、第7図に示すように、皮膚表面の拡大画像の暗部(皮膚凹部)60と交差する部分61が黒く表示され、明部(皮膚平坦部)62と交差する部分63が白く表示されるようになっていく。この黒白に分けられた明暗パターンのうち、走査線57の各ラインに黒い部分(暗部)61がいくつあるかを読み取ることによって各種の皮膚状態のデータを求めることができ、このデータを上記記憶手段54に記憶されている標準値と対比することによって各種の皮膚状態の評価を行うことができる。ち

総和で除して1つの暗部の平均面積(プロット数)を求める。そして、記憶手段54に記憶される下記の第2表に示すデータと対比して、被測定者のしわの太さを3段階で評価する。評価結果は、ビデオモニタ画面右上の表示手段56の中央に数字で表示される。

第 2 表

平均暗部面積	評 価 内 容	評 価
2 未満	しわが細い	1
2 以上 8 未満	ふ つ う	2
8 以上	しわが太い	3

<きめの整い方>

演算処理回路53によって1ライン当たりの暗部数の平均を求め、10ラインについての標準偏差Xを求める。また、10ラインについての平均暗部数Nを求め、 $(X/N) \times 100$ (%)を求める。そして、記憶手段54に記憶される下記の第3表に示すデータと対比して、被測定者の皮膚の整い方を3段階で評価する。評価結果は、ビデ

オモニタ画面右上の表示手段56の右端に数字で表示される。

<きめの細かさ>

演算処理回路53によって1ライン当たりの暗部数の平均を求め、記憶手段54に記憶される下記の第1表に示すデータと対比して、被測定者の皮膚のきめ細かさを3段階で評価する。評価結果は、ビデオモニタ画面右上の表示手段56の左端に数字で表示される。

第 1 表

平均暗部数	評 価 内 容	評 価
5 個未満	きめがあら	1
5 個以上 8 個未満	ふ つ う	2
8 個以上	きめが細かい	3

<しわの太さ>

演算処理回路53によって各ラインにおける暗部面積(1ラインを100プロットに分け、黒色プロットがいくつあるかを数える)を合計して暗部面積の総和を求め、これを各ラインの暗部数の

オモニタ画面右上の表示手段56の右端に数字で表示される。

第 3 表

$(X/N) \times 100$	評価内容	評 価
10 % 未満	整っている	1
10 % 以上 40 % 未満	ふ つ う	2
40 % 以上	乱れている	3

この装置を用い、例えばつぎのようにして皮膚表面の拡大画像をビデオモニタ22に映すことができる。すなわち、まず本体部21の電源スイッチ23をオンにし、撮像ヘッド20の先端を被測定者の皮膚表面に押し当てる。皮膚表面への照明は、本体部21内の光源45から送られる光によって行われる。この光の伝送経路は、光源45→光ファイバ38→撮像ヘッド20内のサークルラインライト36→筒状体30→反射鏡33→皮膚表面P(第2図参照)であり、皮膚表面に対して垂直な落射照明が行われる。したがって、皮膚表面のわずかな凹凸であつても垂直光が乱反射して

陰影が生じる。このようにして照らされた皮膚表面は、筒状体30内の2個の対物レンズ34、35を通して拡大され、CCD回路板37によつて解読されて電気信号に置き換えられる。この信号は、ケーブル39を通つて本体部21内に送られ、信号処理回路48(第4図参照)で処理されたのちビデオモニタ22に画像化される。このとき、画像のピントは、すでに述べたように、撮像ヘッド20の筒状体30を回動させてその突出長さを調整して行う。

そして、この画像は動画であるため、静止画スイッチ50(第5図参照)を入れて画像を静止させると、本体部21内の静止画処理手段49が作動して、画像の中央に10本の走査線(画像の明暗に対応して黒白に2分化されている)57が表示されるとともに、画面の右上に、3種類の皮膚状態に関する評価結果が数字(1、2、3のいずれか)で表示される。

なお、上記実施例の装置において、先端ケーシング29の先端外壁に、第8図に示すように、筒

体に対し直角方向にフランジ部29aを設けるようにしてもよい。このようにフランジ部29aを設けると、測定時に皮膚が広い面積で押されるため、開口28に囲まれる皮膚表面が、周囲の押しつけの反動で盛り上がることはない。したがつて、測定面がほぼ平面となり、一層きれいな拡大画像が得られる。

また、上記実施例の装置は、きめの細かさ、しわの太さ、きめの整い方の3つの評価を自動的に行う機能を有しているが、さらに、画像に表れる明部の輝度レベルから、肌の白さを評価する機能を持たせるようにしてもよい。すなわち、走査線57によつて画像の2値化を行う際(第7図参照)、明部62と暗部60の境界となる輝度レベルを設定するために、各ライン上の明部62の輝度レベルと暗部60の輝度レベルを検出するが、このときの明部62の輝度レベルの平均値を、下記の第4表のデータにもとづいて評価することができる。

(余 白)

第 4 表

平均輝度レベル	評価内容	評 価
50未満	黒 い	1
50以上60未満	ふ つ う	2
60以上	白 い	3

もちろん、これらの評価は、必ずしも総合的に行われる必要はなく、単一の評価しか行われないものであつても、2つの評価が行われるものであつても差し支えない。

なお、これらの評価による評価結果は、上記実施例ではビデオモニタ22の画面右上に表示されるようになっていたが、表示場所は特に限定されない。ビデオモニタ22の画面上でなくても、例えば本体部21の正面に表示手段56を設けるようにしてもよい。

また、上記実施例では、光源45を本体部21内に設けているが、光源45は本体部の外側に別個に設けるようにしてもよい。

さらに、上記実施例では、走査線57によつて

黒白に2値化された明暗パターンのうち、暗部数を読み取るようにしているが、逆に明部数を読み取るようにしても何ら差し支えない。この場合は、読み取りによつて得られるデータと肌の評価の関係が、暗部数を基準とする場合と全く逆になる。

(発 明 の 効 果)

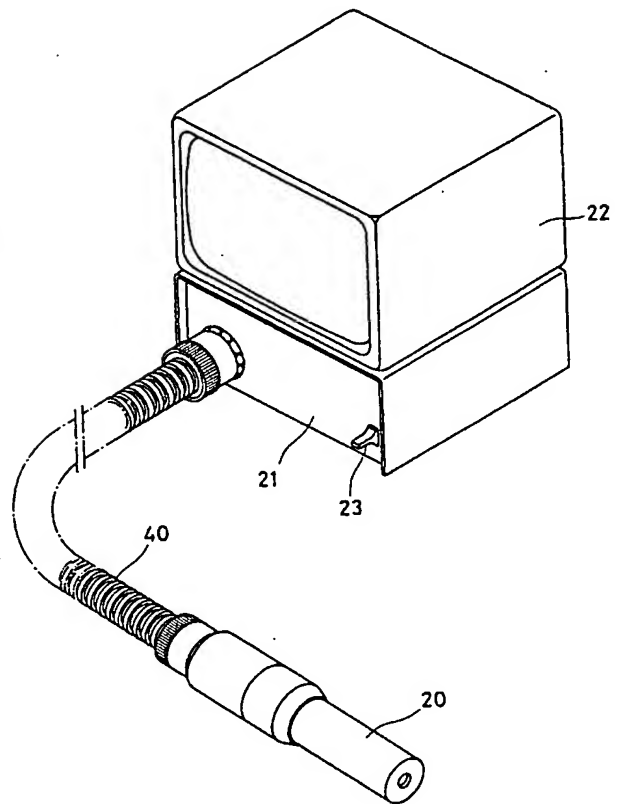
以上のように、本発明によれば、皮膚の微妙な凹凸まで正確に明暗で区別された拡大画像を静止させ、その状態で単位面積当たりの明暗パターンを、画面上を水平方向に平行に延びる複数本の走査線で読み取るようにしているため、皮膚の状態を主観ではなく、客観的に把握することができる。しかも、その評価結果を、上記拡大画像を映す画面上に、併せて表示するようにしているため、皮膚の様子と評価結果を同時に見ることができ、便利である。また、別途に表示器を組み合わせる必要がないため、装置がコンパクトになる。

4. 図面の簡単な説明

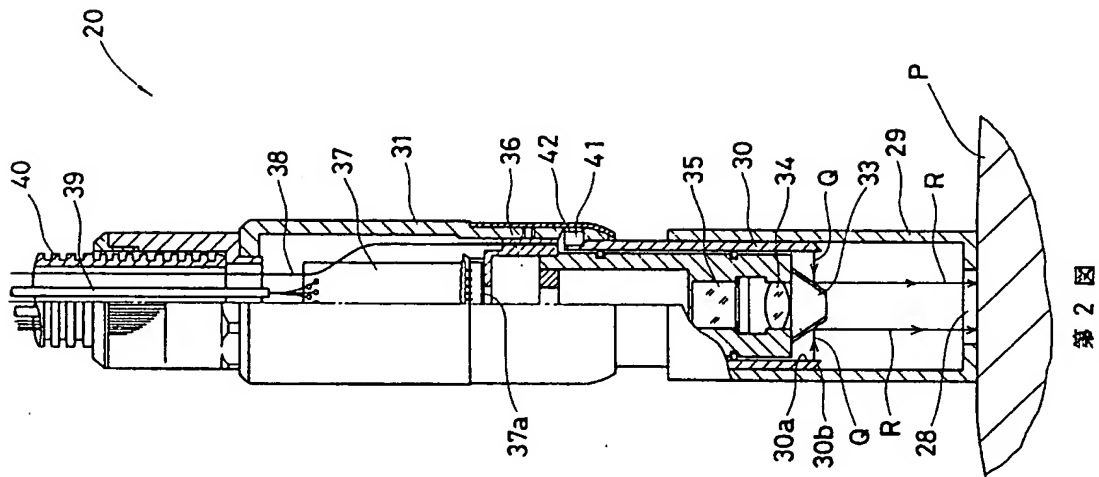
第1図は本発明に用いる皮膚状態評価装置の一

例を示す斜視図、第 2 図は上記実施例の撮像ヘッドを示す縦断面図、第 3 図は上記撮像ヘッドの中央連結部分の説明図、第 4 図は上記実施例における光の経路と電気信号の経路を示す構成図、第 5 図は静止画処理手段の電気信号の経路を示す構成図、第 6 図は走査線の表示位置の説明図、第 7 図は走査線の表示態様の説明図、第 8 図は上記実施例の撮像ヘッドの変形例を示す構成図である。

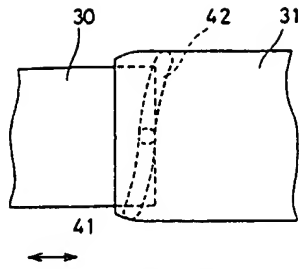
20…撮像ヘッド 21…本体部 22…ビデオモニター 45…光源 48…信号処理回路 49…静止画処理手段 50…静止画スイッチ 51…走査線出力手段 52…暗部数読み取り手段 53…演算処理回路 54…記憶手段 55…対比手段 56…表示手段 57…走査線 60…暗部 62…明部



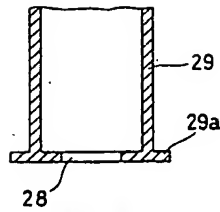
第 1 図



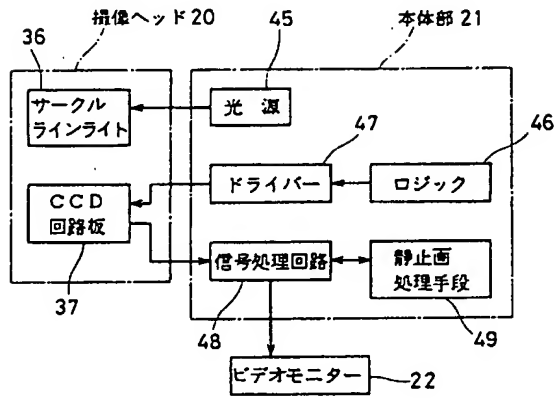
第 2 図



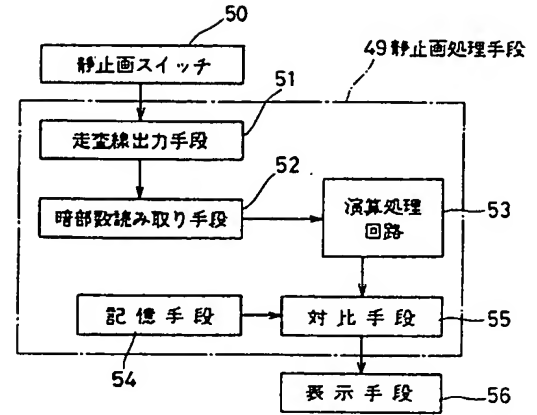
第3図



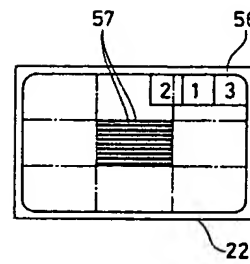
第8図



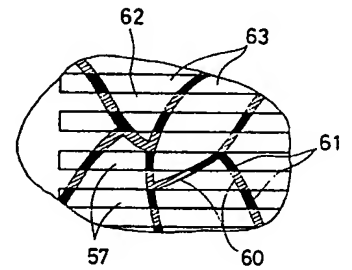
第4図



第5図



第6図



第7図